

**OPTIMASI JUMLAH DAN LOKASI
TEMPAT PERHENTIAN BUS (TPB) TRANS PADANG KORIDOR V
DENGAN MODEL *SET COVERING PROBLEM***



**ENGLA DIVA SARI
NIM.19030053/2019**

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

**OPTIMASI JUMLAH DAN LOKASI
TEMPAT PERHENTIAN BUS (TPB) TRANS PADANG KORIDOR V
DENGAN MODEL *SET COVERING PROBLEM***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh:

ENGLA DIVA SARI

NIM.19030053/2019

**PRODI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI

OPTIMASI JUMLAH DAN LOKASI TEMPAT PERHENTIAN BUS (TPB) TRANS PADANG KORIDOR V DENGAN MODEL *SET COVERING PROBLEM*

Nama : Engla Diva Sari
NIM : 19030053
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 21 Agustus 2023

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Dra. Media Rosha, M.Si

NIP. 196208151987032004

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Engla Diva Sari
NIM : 19030053
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

OPTIMASI JUMLAH DAN LOKASI TEMPAT PERHENTIAN BUS (TPB) TRANS PADANG KORIDOR V DENGAN MODEL *SET COVERING PROBLEM*

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 21 Agustus 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Media Rosha, M.Si	
Anggota	: Rara Sandhy Winanda, S.Pd, M.Sc	
Anggota	: Drs. Yusmet Rizal, M.Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Engla Diva Sari
NIM : 19030053
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Optimasi Jumlah dan Lokasi Tempat Perhentian Bus (TPB) Trans Padang Koridor V dengan Model *Set Covering Problem***" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 21 Agustus 2023

Diketahui oleh,
Ketua Departemen Matematika,



Dr. Suherman, S.Pd, M.Si
NIP. 196808301999031002

Saya yang menyatakan,



Engla Diva Sari
NIM. 19030053

Optimasi Jumlah dan Lokasi Tempat Perhentian Bus (TPB) Trans Padang Koridor V dengan Model *Set Covering Problem*

Engla Diva Sari

ABSTRAK

Trans Padang merupakan bus yang dikelola oleh pemerintah Kota Padang sejak tahun 2014. Salah satu koridor pada bus Trans Padang adalah koridor V yang beroperasi dari pusat kota menuju Indarung dan arah sebaliknya. Trans Padang koridor V menggunakan Tempat Perhentian Bus (TPB) dan sudah terdapat 16 TPB yang didirikan oleh Dinas Perhubungan. Namun terdapat TPB yang didirikan hanya pada satu arah saja dan kurang pada beberapa lokasi sehingga lokasi pendirian TPB perlu diteliti kembali. Pada penelitian ini jumlah dan lokasi TPB ditentukan dengan model *Set Covering Problem*. *Set Covering Problem* merupakan model yang bertujuan untuk meminimumkan jumlah lokasi fasilitas pelayanan namun dapat menjangkau semua titik permintaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah dan lokasi TPB yang optimal dengan model *Set Covering Problem*.

Penelitian ini adalah penelitian terapan yang diawali dengan mengidentifikasi masalah. Dilakukan observasi awal mengenai lokasi yang berpotensi diperlukan penambahan TPB dan lokasi tersebut dijadikan pertanyaan tertutup dengan jawaban ya atau tidak pada wawancara. Hasil wawancara diuji menggunakan uji *Cochran Q-Test* dan diperoleh hasil bahwa semua lokasi pada pertanyaan dapat dijadikan titik permintaan. Selanjutnya dibuat model *Set Covering Problem* dan model tersebut diselesaikan menggunakan metode Enumerasi Implisit.

Berdasarkan penyelesaian model *Set Covering Problem* menggunakan metode Enumerasi Implisit diperoleh bahwa TPB yang optimal adalah sebanyak 26 TPB sehingga diperlukan penambahan lokasi TPB di 10 lokasi yaitu RSUD Bunda BMC Padang, Simpang Sawahan, Simpang Lubeg, Erick Minimarket, Pitameh Garden, Budiman Cengkeh, Hoya Cengkeh, MR DIY Banda Buek, Dalas Swalayan, dan MTS AL FATAH.

Kata kunci: Optimasi, Trans Padang, Tempat Perhentian Bus, *Set Covering Problem*

**Number and Location Optimization
Trans Padang Corridor V Bus Stop (TPB)
using the Set Covering Problem Model**

Engla Diva Sari

ABSTRACT

Trans Padang is a bus managed by the Padang City government since 2014. One of the corridors on the Trans Padang is Corridor V. Bus stops are used on Trans Padang Corridor V, and the government has created 16 of them. The location of the TPB establishments needs to be investigated because some TPBs are established only in one direction and fewer in multiple locations. In this study, the number and location of TPB were determined using the Set Covering Problem model. Set Covering Problem is a model that aims to minimize the number of facility locations but can reach all demand points. The purpose of this study was to determine the optimal number and location of TPB using the Set Covering Problem model.

This research begins with identifying the problem. Initial observations were made identifying possible location where more TPB would be required. The location was then made into a closed question that could only be answered in the interview with a yes or no. All of the candidates could be used as demand points, according to the Cochran Q-Test interview results. Using the Implicit Enumeration method, the Set Covering Problem model was solved.

Based on solving the Set Covering Problem model using the Implicit Enumeration method, it showed that the optimal TPB are 26 TPB. TPB locations were needed in 10 locations: RSU Bunda BMC Padang, Simpang Sawahan, Simpang Lubeg, Erick Minimarket, Pitameh Garden, Budiman Cengkeh, Hoya Cengkeh, MR DIY Banda Buek, Dalas Swalayan, and MTS AL FATAH.

Keywords: Optimization, Trans Padang, Bus Stop, Set Covering Problem

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat, taufik serta hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Optimasi Jumlah dan Lokasi Tempat Perhentian Bus (TPB) Trans Padang Koridor V dengan Model Set Covering Problem**”. Shalawat beserta salam dijunjungkan kepada nabi besar Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Matematika Departemen Matematika Universitas Negeri Padang. Penulisan skripsi ini tidak luput dari dukungan beberapa pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si, Pembimbing dan Penasehat Akademik.
2. Ibu Rara Sandhy Winanda, S.Pd, M.Sc dan Bapak Drs. Yusmet Rizal, M.Si, Penguji.
3. Bapak Dr. Suherman, S.Pd, M.Si, Koordinator Departemen Matematika FMIPA UNP.
4. Ibu Dr. Devni Prima Sari, S.Si, M.Sc, Koordinator Program Studi Matematika FMIPA UNP.
5. Bapak dan Ibu Staf Pengajar dan Karyawan Departemen Matematika FMIPA UNP.
6. Kedua orangtua dan keluarga yang mendukung secara moril dan materil sehingga perkuliahan dapat diselesaikan.
7. Semua pihak yang ikut membantu selama studi yang tidak dapat dituliskan satu persatu.

Peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak terkait dan dapat menjadi referensi pada penelitian berikutnya. Peneliti menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu peneliti mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini.

Padang, Agustus 2023

Engla Diva Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KERANGKA TEORITIS	7
A. Optimasi	7
B. Transportasi.....	8
C. <i>Set Covering Problem</i>	14
D. Uji <i>Cochran Q-Test</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
A. Jenis Penelitian.....	22
B. Jenis dan Sumber Data	22
C. Instrumen penelitian	22
D. Teknik Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Deskripsi Data	25
B. Hasil Analisis Data.....	28
1. Titik Permintaan berdasarkan Uji <i>Cochran Q-Test</i>	28
2. Kandidat TPB yang memenuhi kriteria.....	34
3. Pengukuran jarak antara kandidat TPB dengan titik permintaan yang terpenuhi	39

4. Penentuan Jumlah dan Lokasi TPB dengan Model <i>Set Covering</i>	
<i>Problem</i>	42
C. Pembahasan.....	61
BAB V PENUTUP.....	62
A. Kesimpulan.....	62
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Koridor Trans Padang	9
2. Nama TPB Pusat Kota-Indarung.....	11
3. Nama TPB Indarung-Pusat Kota.....	11
4. Penentuan Jarak Pembangunan Halte dan TPB	12
5. Kisi-Kisi Wawancara	23
6. Pembagian Area Trans Padang Koridor V.....	25
7. Pertanyaan Lokasi Permintaan per Area Wawancara	26
8. Lokasi yang Dipilih pada Area 1	28
9. Lokasi yang Diuji pada Area 1	29
10. Titik Permintaan.....	32
11. Kandidat TPB.....	38
12. TPB yang Sudah Didirikan	39
13. Jarak Antara Kandidat TPB dengan Permintaan yang Terpenuhi	40

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Bus Trans Padang.....	9
2. Rute Trans Padang Koridor V.....	10
3. Uji Penyelesaian Nol.....	18
4. Uji Infisibilitas	19
5. Program 0 Metode Enumerasi Implisit	49
6. Program 1 Metode Enumerasi Implisit	53
7. Program 2 Metode Enumerasi Implisit	56
8. Program 3 Metode Enumerasi Implisit	59
9. Penyelesaian Model <i>Set Covering Problem</i>	60

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. <i>Uji Cochran Q-Test</i> pada Setiap Area	70
2. Pengukuran jarak antara kandidat TPB dengan titik permintaan yang terpenuhi	75
3. Penyelesaian Model <i>Set Covering Problem</i> menggunakan Metode Enumerasi Implisit	85
4. SK Validator dan Lembar Validasi Instrumen Penelitian.....	120

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam memenuhi kegiatan sehari-hari, manusia menggunakan transportasi untuk mempermudah bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain. Transportasi dapat dilakukan dengan angkutan pribadi maupun angkutan umum. Angkutan pribadi mempermudah pengguna untuk memakai kendaraan kapanpun dan kemanapun. Sedangkan angkutan umum, memiliki rute tersendiri sehingga tidak semua wilayah dapat dijangkau. Namun, transportasi umum memiliki keunggulan dari biaya yang cukup murah dan pengguna tidak perlu mengendarainya. Dibandingkan negara maju, angkutan umum di Indonesia lebih memprihatinkan (Tahir, 2005).

Pertumbuhan penduduk yang semakin hari semakin banyak, berpengaruh terhadap keadaan lalu lintas. Banyaknya masyarakat yang menggunakan kendaraan mengakibatkan kemacetan lalu lintas. Untuk mengurangi keadaan tersebut, maka dibuatlah berbagai jenis transportasi umum untuk menarik minat masyarakat agar berpindah dari angkutan pribadi ke angkutan umum. Keberadaan angkutan umum sangat penting untuk mendukung mobilitas masyarakat dan mengurangi kemacetan lalu lintas karena mempunyai daya angkut yang besar (Widayanti, A, 2014).

Angkutan umum memberikan manfaat kepada masyarakat untuk mempermudah masyarakat yang tidak memiliki kendaraan pribadi

menjalankan aktivitasnya. Selain itu, angkutan umum membantu mengurangi penggunaan bahan bakar karena banyaknya kendaraan pribadi yang digunakan. Penggunaan angkutan umum juga dapat mengurangi resiko kecelakaan lalu lintas yang banyak diakibatkan oleh kendaraan pribadi. Manfaat yang didapatkan dari penggunaan angkutan umum ini akan berdampak kepada kehidupan masyarakat Indonesia di masa yang akan datang.

Trans Padang merupakan bus yang dikelola oleh pemerintah Kota Padang sejak tahun 2014. Dalam perkembangannya, bus Trans Padang memiliki enam koridor yang dirancang ke berbagai rute di Kota Padang. Namun, baru empat koridor yang mulai beroperasi, yaitu koridor I (Pusat Kota-Batas Kota), koridor IV (Teluk Bayur-Anak Air), koridor V (Pusat Kota-Indarung) dan koridor VI (Limau Manis-Pasar Raya). Dua koridor lainnya yang masih direncanakan akan beroperasi yaitu koridor II (Bungus-Pasar Raya) dan koridor III (Air Pacah-Pasar Raya). Dengan adanya Trans Padang, diharapkan akan menarik perhatian masyarakat dari angkutan pribadi ataupun angkutan umum ojek online yang sebenarnya menambah kendaraan pada jalan raya sehingga permasalahan lalu lintas dapat sedikit berkurang.

Berbeda dengan angkot, bus tidak dapat berhenti sembarangan. Bus menggunakan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum (TPKPU) sebagai tempat naik atau turun penumpang. Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum (TPKPU) merupakan fasilitas umum yang berfungsi sebagai tempat penumpang bus naik atau turun. TPKPU terdiri dari halte dan Tempat Perhentian Bus (TPB) atau *bus stop*. Keberadaan TPKPU sangatlah penting untuk pengoperasian bus Trans Padang. TPKPU sebagai

sarana prasarana diharapkan mampu secara efektif menampung permintaan masyarakat. Hal ini bertujuan agar semua titik permintaan di sepanjang rute dapat terjangkau dan terpenuhi.

Rute bus Trans Padang koridor V yang baru diresmikan pada bulan Juli 2022 lalu memberikan respon positif dari masyarakat. Pada bus Trans Padang koridor V menggunakan TPB sebagai TPKPU. Namun demikian, terdapat komentar untuk menambah lokasi pendirian TPB. Komentar ini ditulis masyarakat pada media sosial instagram *@infosumbar* dan *@official_transpadang.psm* sebagai akun resmi pelayanan Trans Padang. Selain itu terdapat juga TPB yang hanya terdapat pada satu arah rute, namun pada arah sebaliknya tidak ada. Sehingga masyarakat menginginkan ditambahnya TPB di beberapa titik. Oleh karena itu, perlu adanya pertimbangan untuk mengecek kembali lokasi TPB agar semua titik permintaan dapat dijangkau.

Peletakan TPB sepanjang koridor V Trans Padang yang dirasa jauh disebabkan karena pemilihan lokasi yang tidak pada keramaian. TPB yang didirikanpun tidak memperhatikan titik permintaan calon penumpang. Jika hal ini tidak segera ditangani, dikhawatirkan penumpang akan memilih transportasi lain yang lebih unggul sehingga Trans Padang dapat mengalami kerugian.

Penentuan jumlah dan lokasi Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum (TPKPU) merupakan salah satu hal penting untuk pengoperasian bus Trans Padang. Semakin banyak jumlah TPKPU yang tersedia tentu memberikan kemudahan bagi masyarakat. Tetapi, hal itu tidak

dapat terjadi dikarenakan pembangunannya akan membutuhkan biaya yang besar. Selain itu, tidak mungkin bus akan berhenti setiap saat dengan jarak yang terlalu pendek. Tentunya keadaan ini menyebabkan pengoperasian bus Trans Padang menjadi lama dan tidak efektif.

Dalam mengatasi permasalahan optimasi TPB, dapat digunakan model *Set Covering Problem*. *Set Covering Problem* merupakan model yang digunakan untuk menentukan jumlah titik lokasi fasilitas pelayanan yang minimum tetapi dapat melayani semua titik permintaan (Hall, 1999). Beberapa peneliti terdahulu sudah menerapkan model *Set Covering Problem* pada penelitiannya. Andika Andriansyah (2019) menerapkan model *Set Covering Problem* pada penentuan lokasi dan jumlah halte trem di Surabaya (Ardiansyah, A, 2019). Muhammad Prawira (2018) juga menerapkan model *Set Covering Problem* pada jumlah halte dari kandidat halte rute bus Trans Binjai (Prawira, 2018). Kedua penelitian ini menyimpulkan bahwa model *Set Covering Problem* dapat menyelesaikan permasalahan untuk menentukan jumlah dan titik lokasi halte yang dapat melayani semua titik permintaan.

Set Covering Problem didasarkan dari pertimbangan jarak penumpang dengan lokasi TPB sehingga model ini dapat mendirikan TPB secara minimum, tetapi tetap menjangkau semua penumpang dengan jarak yang tidak terlalu jauh. *Set Covering Problem* merupakan program 0-1 dan diselesaikan menggunakan metode Enumerasi Implisit. Metode Enumerasi Implisit dapat digambarkan seperti pohon biner dengan mengambil suatu variabel bernilai 1 atau 0.

B. Batasan Masalah

1. TPB selalu terletak pada dua arah (berseberangan). Lokasi TPB yang dijadikan kandidat selalu berhadapan sehingga penelitian dilakukan pada satu arah rute saja, yaitu rute Pusat Kota-Indarung.
2. Kandidat antar TPB yang dipilih berjarak lebih dari 50 meter. Ini dilakukan karena peneliti berasumsi TPB dengan jarak kurang dari 50 meter berada pada satu wilayah yang sama.

C. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, penulis merumuskan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimanakah jumlah dan lokasi Tempat Perhentian Bus (TPB) Trans Padang Koridor V yang optimal dengan model *Set Covering Problem*?”

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah dan lokasi Tempat Perhentian Bus (TPB) Trans Padang Koridor V yang optimal dengan model *Set Covering Problem*.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Perusahaan Umum Daerah Padang Sejahtera Mandiri, memberikan masukan akan jumlah dan lokasi Tempat Perhentian Bus (TPB) Trans Padang Koridor V yang optimal.
2. Bagi penulis, memberikan pengetahuan dan wawasan serta pengaplikasian ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan.

3. Bagi mahasiswa, memberikan informasi untuk bahan bacaan dan bahan referensi penelitian berikutnya.